

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this document is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail addressed to:  
Mail Stop Patent Application, Commissioner For Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date set forth below.

Manda J. Lawrence  
(signature)

Express Mail No. EL 822714677 US  
Date of signature and deposit - 08-22-03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
RUDOLF COHEN, et al.	)	Group Art Unit
	)	
Serial No.	)	
	)	Examiner
Filed: Herewith	)	
	)	
For: MASTER CYLINDER	)	Attorney Docket 1-24692

---

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Honorable Sir:

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country:	Germany
Application No.:	101 08 775.6
Filing Date:	February 23, 2001

Respectfully submitted,

Scott A. Blake  
Scott A. Blake  
Reg. No. 40,515

MacMillan, Sobanski & Todd, LLC  
One Maritime Plaza, Fourth Floor  
720 Water Street  
Toledo, Ohio 43604  
(419) 255-5900

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 08 775.6

**Anmeldetag:** 23. Februar 2001

**Anmelder/Inhaber:** LUCAS Automotive GmbH, Koblenz am Rhein/DE

**Bezeichnung:** Hauptzylinder

**IPC:** B 60 T 11/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Juni 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Dzierzon

## Hauptzylinder

5 Die Erfindung betrifft einen Hauptzylinder, oft auch Haupt-  
bremszylinder genannt, für eine hydraulische Fahrzeugbremsan-  
lage mit einem Gehäuse, das eine sich entlang einer Längsachse  
erstreckende Bohrung aufweist, deren eines Ende von einer zum  
10 Gehäuse des Hauptzylinders gehörenden Stirnwand und deren  
anderes, gegenüberliegendes Ende durch ein Verschlusselement  
abdichtend verschlossen ist, einem in der Bohrung geführten  
Kolben, der abdichtend und axial verschiebbar durch das Ver-  
schlusselement hindurchgeführt ist, und einem am Kolben ausge-  
bildeten Zentralventil, das eine Fluidverbindung zwischen einem  
15 Fluidreservoir und einer in der Bohrung durch die Stirnwand und  
den Kolben begrenzten Druckkammer ermöglicht, und das bei unbe-  
tätigtem Kolben durch ein auf das Verschlusselement wirkendes  
Anlagebauteil in Offenstellung gehalten ist, wobei das Ver-  
schlusselement aus zwei lösbar miteinander verbundenen, kreis-  
20 ringförmigen, sich axial aneinander anschließenden Teilen  
gebildet ist, von denen das erste, der Bohrung zugewandte Teil  
aus einem Elastomermaterial und das zweite, von der Bohrung  
abgewandte Teil aus einem starren Material besteht. Ein solcher  
Hauptzylinder ist aus der DE 196 10 834 C1 bekannt.

2  
Hauptzylinder dieser Art werden in Fahrzeugen vor allem zusam-  
men mit Bremsdruckregelsystemen verwendet, wobei diese  
Bremsdruckregelsysteme heutzutage häufig die Funktion haben,  
sowohl ein Blockieren der Fahrzeugräder beim Bremsen (soge-  
30 nanntes Antiblockiersystem), als auch ein Durchdrehen der  
Antriebsräder beim Beschleunigen, insbesondere auf rutschigem  
Untergrund zu verhindern (sogenannte Antriebsschlupfregelung).

35 Das in dem Kolben angeordnete Zentralventil wird im unbetätig-  
ten Zustand des Hauptzylinders, d.h. wenn sich der Kolben in  
seiner Ruhe- bzw. Ausgangsstellung befindet, durch ein mit dem  
Zentralventil verbundenes Anlagebauteil offengehalten, welches  
sich direkt oder indirekt an der ihm zugewandten Stirnfläche

des zum Verschlußelement gehörenden Teils aus Elastomermaterial abstützt. Bei einer Betätigung des Hauptzylinders wird der Kolben mit dem Zentralventil in Betätigungsrichtung verschoben, wobei sich das Anlagebauteil von der Stirnfläche des Verschlußelements löst und das Zentralventil geschlossen wird. Wenn sich der Kolben nach der Betätigung des Hauptzylinders in seine Ausgangsstellung zurückbewegt, legt sich das mit ihm verbundene Anlagebauteil weich und gedämpft an das Elastomerteil des Verschlußelements an und das Zentralventil wird wieder geöffnet.

Das Elastomerteil und das aus einem starren Material bestehende Teil des Verschlußelements sind lösbar miteinander verbunden, wobei das Teil aus starrem Material einen ringförmig umlaufenden Vorsprung aufweist, der das Elastomerteil axial vollständig oder nahezu vollständig durchsetzt. Dadurch kommt das Anlagebauteil bei einer Rückbewegung des Kolbens in seine Ausgangsstellung unmittelbar nach dem weichen Anlegen an dem Elastomerteil mit dem starren Anschlag des ringförmig umlaufenden Vorsprungs in Berührung, so daß unabhängig von dem in der Druckkammer des Hauptzylinders vorherrschenden Druck ein klar definiertes Öffnungsverhalten des Zentralventils gewährleistet ist.

Zur Befestigung des Verschlußelements in der im Gehäuse des Hauptzylinders ausgebildeten Bohrung, ist auf der der Bohrung zugewandten Seite des Verschlußelements eine Anschlagplatte angeordnet, die mit dem Elastomerteil in Berührung steht und durch Anschlag an einen Gehäusevorsprung in der Bohrung fixiert ist. Auf der von der Bohrung abgewandten Seite befindet sich ein Sprengring, der mit dem aus starrem Material bestehenden Teil des Verschlußelements in Berührung steht und in einer am Innenumfang der Bohrung ausgebildeten Nut verrastet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hauptzylinder mit einem Verschlußelement bereitzustellen, das einfacher und schneller und dennoch sicher zu montieren ist.

Diese Aufgabe ist ausgehend von dem eingangs genannten Stand der Technik erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das von der Bohrung abgewandte Teil des Verschußelements mindestens zwei federnd nachgiebige Rastarme aufweist, die mit einer an dem Gehäuse des Hauptzylinders ausgebildeten Rastnut zusammenwirken. Diese Anordnung ermöglicht es, das komplette Verschußelement in einfachster Art und Weise zu montieren. Bei der Positionierung des Verschußelements tritt eine elastische Verformung der federnd nachgiebigen Rastarme auf und die daraus resultierenden Rückstellkräfte gewährleisten ein sicheres Verrasten der Rastarme in der am Gehäuse des Hauptzylinders ausgebildeten Rastnut, sobald sich das Verschußelement in seiner vorbestimmten Position befindet.

Vorzugsweise sind die Rastarme einstückig mit dem aus starrem Material bestehenden, von der Bohrung abgewandten Teil des Verschußelements ausgebildet. Das Bauteil kann dann einfach und kostengünstig hergestellt werden, beispielsweise als Kunststoffspritzgußteil.

Die Ausbildung der Rastarme an dem von der Bohrung abgewandten Teil des Verschußelements kann auf verschiedene Weise erfolgen. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist jeder Rastarm einen sich in axialer und der Bohrung zugewandter Richtung entlang des Außenumfangs des Gehäuses erstreckenden ersten Abschnitt und einen von dem ersten Abschnitt radial nach innen ragenden Rastabschnitt auf. Der Rastabschnitt wirkt mit einer am Außenumfang des Gehäuses ausgebildeten Rastnut zusammen. Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hauptzylinders ermöglicht eine besonders zuverlässige Montage des Verschußelements, da eine einfache Sichtkontrolle des Verrastens der Rastabschnitte in der Rastnut möglich ist.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die Rastarme an einer außerhalb der Bohrung angeordneten, ringförmigen Trägerscheibe des Verschußelements angeformt. Diese Trägerscheibe ist insbesondere einstückig mit dem von der

Bohrung abgewandten Teil aus starrem Material verbunden. Bei dieser Anordnung kann das Verschlußelement in besonders einfacher und zeitsparender Weise direkt auf das Hauptzylindergehäuse aufgeschoben werden, bis die Rastarme in der Rastnut verrasten.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hauptzylinders ist jeder Rastarm im Inneren der Bohrung angeordnet und weist einen sich in axialer und von der Bohrung abgewandter Richtung erstreckenden ersten Abschnitt und einen von dem ersten Abschnitt radial nach außen ragenden Rastabschnitt auf. Der Rastabschnitt wirkt mit einer am Innenumfang der Bohrung ausgebildeten Rastnut zusammen. Die Anordnung der Rastarme im Inneren der Bohrung vermindert die Gefahr einer Beschädigung des montierten Verschlußelements insbesondere während der Lagerung und des Transportes.

In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist der erste Abschnitt aller Rastarme von einem hohlzylindrischen Wandabschnitt gebildet, der sich von einer Basis des von der Bohrung abgewandten Teils des Verschlußelements in axialer und von der Bohrung abgewandter Richtung erstreckt. Beim Einbau des Verschlußelements verformt sich dann der hohlzylindrische Wandabschnitt elastisch und baut die Rückstellkräfte auf, die die Rastabschnitte in die Rastnut einrasten lassen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Rastarme an einem hohlzylindrischen Fortsatz angeformt, der auf einem Betätigungsfortsatz des Kolbens geführt ist.

Zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Hauptzylinders werden im folgenden anhand der beigefügten schematischen Figuren näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen im Längsschnitt dargestellten Endabschnitt eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hauptzylinders, und

Fig. 2 einen im Längsschnitt dargestellten Endabschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hauptzylinders.

5

Figur 1 zeigt das krafteingangsseitige Ende einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hauptzylinders 10 für eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage. Der Hauptzylinder 10 hat ein langgestrecktes Gehäuse 12 mit einer entlang einer Längsachse A verlaufenden Bohrung 14. Das hier nicht dargestellte, eine Ende dieser Bohrung 14 ist üblicherweise von einer zum Gehäuse 12 des Hauptzylinders 10 gehörenden Stirnwand dicht verschlossen. Das diesem Ende gegenüberliegende, andere Ende der Bohrung 14 ist wie dargestellt mit einem Verschlußelement 16 abdichtend verschlossen.

10

15

In der Bohrung 14 ist benachbart zu dem Verschlußelement 16 ein Kolben 18 abdichtend und axial verschiebbar aufgenommen. In dem Kolben 18 ist ein Zentralventil 20 mit einem Ventilsitz 22 und einem federnd in Richtung auf den Ventilsitz 22 vorgespannten, axial beweglichen Ventilkörper 24 angeordnet. Das Zentralventil 20 gibt im dargestellten, geöffneten Zustand über eine Nachlaufbohrung 26 eine Fluidverbindung zwischen einem nicht gezeigten, mit der Nachlaufbohrung 26 in Verbindung stehenden Fluidreservoir und einer Druckkammer 28 frei, die in der Bohrung 14 zwischen dem Kolben 18 und dem nicht dargestellten, verschlossenen einen Ende der Bohrung 14 begrenzt ist. Der Kolben 18 ist in der Figur in seiner Ruhe- oder Ausgangsstellung wiedergegeben, die er im unbetätigten Zustand einnimmt und in die er in üblicher Weise durch eine Rückstellfeder 30 vorgespannt wird. Die nicht dargestellten Teile des Hauptzylinders 10 sind von üblicher, bekannter Bauart und werden daher nicht näher erläutert. Neben dem gezeigten Kolben 18 kann sich im nicht dargestellten Teil des Hauptzylinders 10 ein ähnlich aufgebauter, zweiter Kolben befinden, der dann als Sekundärkolben bezeichnet wird.

20

30

35

Der Ventilkörper 24 des Zentralventils 20 hat einen sich durch den Kolben 18 hindurch erstreckenden, stiftförmigen Fortsatz 32, an dessen freiem Ende ein als Anschlagbauteil dienender Querstift 34 befestigt ist. Der Querstift 34 ist in einer  
5 radialen Durchgangsausnehmung 36 eines einstückig mit dem Kolben 18 verbundenen Betätigungsfortsatzes 38 verringerten Durchmessers aufgenommen, der sich durch das Verschlußelement 16 hindurch erstreckt, aus dem Gehäuse 12 des Hauptzylinders 10 herausragt und zur Verbindung mit einem nicht dargestellten,  
10 stangenförmigen Eingangsglied vorgesehen ist. Der Querstift 34 liegt dann, wenn der Kolben 18 die dargestellte Ruhestellung einnimmt, an einer Anschlagringscheibe 40 an, die ihrerseits mit der Stirnfläche eines zum Verschlußelement 16 gehörenden Elastomerteils 42 in Berührung steht, so daß das Zentralventil  
15 20 in Offenstellung gehalten ist.

Das Verschlußelement 16 weist ferner ein sich axial an das kreisringförmig ausgebildete Elastomerteil 42 anschließendes, ebenfalls kreisringförmig ausgebildetes, separates Teil 44 aus  
20 starrem Material auf, beispielsweise aus einem geeigneten, harten Kunststoff. Auf seiner dem Elastomerteil 42 zugewandten Stirnfläche weist das Teil 44 aus starrem Material einen ringförmig umlaufenden, sich axial erstreckenden Vorsprung 46 auf, der sich im gezeigten Beispiel zu seinem freien Ende hin konisch verjüngt und dessen freies Ende von einer Reihe stiftförmiger Fortsätze 48 gebildet ist, die in Umfangsrichtung  
voneinander gleichmäßig beabstandet sind und die sich ebenfalls axial erstrecken. Wie aus der Figur ersichtlich, ist die Axial-  
erstreckung des Vorsprungs 46 (einschließlich seiner Fortsätze  
30 48) so gewählt, daß das Elastomerteil 42 von dem Vorsprung 46 axial nahezu vollständig durchsetzt ist. Zwischen der mit der Anschlagringscheibe 40 in Berührung stehenden Stirnfläche des Elastomerteils 42 und der stirnseitigen Oberfläche jedes der stiftförmigen Fortsätze 48 besteht lediglich der mit L bezeich-  
35 nete Freiraum. Die größte Querschnittsabmessung des Vorsprungs 46, die sich beim gezeigten Ausführungsbeispiel aufgrund der konischen Ausgestaltung des Vorsprungs 46 an dessen Basis findet, beträgt weniger als die Hälfte der Querschnittsabmessung S



des Elastomerteils 42. Zur besseren Führung des Betätigungs-  
fortsatzes 38 weist das Teil 44 des VerschuBelements 16 einen  
einstückig angeformten, hohlzylindrischen Fortsatz 50 auf. Die  
aufgrund der separaten Ausbildung kostengünstig getrennt her-  
stellbaren Teile 42 und 44 des VerschuBelements 16 sind durch  
Zusammenfügen lösbar miteinander verbunden.

Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weist  
das Teil 44 des VerschuBelements 16 einstückig an eine kreis-  
ringförmige Trägerscheibe 56 angeformte Rastarme 57 auf. Die  
Trägerscheibe 56 ist einstückig an eine Basis 58 des Teils 44  
angeformt und vollständig außerhalb der Bohrung 14 in Anlage an  
eine kreisringförmige Stirnfläche 60 der Gehäusewand 12 ange-  
ordnet. Die Rastarme 57 sind jeweils von einem ersten Abschnitt  
62, der sich in axialer Richtung entlang des Außenumfangs des  
Gehäuses 12 erstreckt, und einem Rastabschnitt 64 gebildet. Der  
Rastabschnitt 64 ragt von dem ersten Abschnitt 62 radial nach  
innen und wirkt mit einer Rastnut 66 zusammen, die am Außenum-  
fang des Hauptzylindergehäuses 12 ausgebildet ist. Auf ihrer  
der Bohrung 14 zugewandten Seite weisen der Rastabschnitt 64  
und die Rastnut 66 jeweils Abschrägungen 68, 70 auf.

Bei der Montage des Teils 44 wirken die Abschrägungen 68 der  
Rastabschnitte 64 mit der Stirnfläche 60 der Gehäusewand 12 so  
zusammen, daß beim Aufschieben des Bauteils 44 auf das Hauptzy-  
lindergehäuse 12 die ersten Abschnitte 62 der Rastarme 57  
zunehmend elastisch radial nach außen verformt werden. Nach  
einer genügenden Verformung der ersten Abschnitte 62 gleiten  
die Rastabschnitte 64 dann über den Außenumfang des Gehäuses  
12. Aufgrund der Vorspannkraft, die aus der elastischen Verfor-  
mung der ersten Abschnitte 62 resultiert, verrasten die Rastab-  
schnitte 64 selbsttätig in der Rastnut 66, sobald das Teil 44  
seine vorbestimmte Position erreicht hat, und fixieren es in  
dieser Stellung. Da im wesentlichen die axial gerichteten  
ersten Abschnitte 62 und nicht die Rastabschnitte 64 die ela-  
stische Verformung erfahren, werden die Rastabschnitte 64 kaum  
verkantet und können präzise und zuverlässig in die Rastnut 66  
einrasten. Die zu der Abschrägung 68 der Rastabschnitte 64

komplementäre Abschrägung 70 der Rastnut 66 bewirkt eine sichere Fixierung der Rastabschnitte 64 in der Rastnut 66.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Teil 44 des Verschlusselements 16 im eingebauten Zustand vollständig im Inneren der Bohrung 14 angeordnet. Das Teil 44 weist einstückig an die kreisringförmige Basis 58 angeformte Rastarme 59 auf. Ein erster Abschnitt der Rastarme 59, der sich in axialer und von der Bohrung 14 abgewandter Richtung im Inneren der Bohrung erstreckt, wird von einem hohlzylindrischen Wandabschnitt 72 gebildet, der einstückig mit der Basis 58 verbunden ist. Die Außendurchmesser der Basis 58 und des hohlzylindrischen Wandabschnitts 72 sind jeweils kleiner als der Innendurchmesser der Bohrung 14. Von dem hohlzylindrischen Wandabschnitt 72 ragen Rastabschnitte 65 radial nach außen und wirken mit einer Rastnut 67 zusammen, die am Innenumfang der Bohrung 14 ausgebildet ist. Die Rastabschnitte 65 weisen auf ihrer der Bohrung 14 zugewandten Seite Abschrägungen 69 auf.

Bei der Montage wird das Bauteil 44 in die Bohrung 14 eingeführt, wobei die Abschrägungen 69 der Rastabschnitte 65 mit der Stirnfläche 60 der Gehäusewand 12 so zusammenwirken, daß der hohlzylindrische Wandabschnitt 72 in radialer Richtung zunehmend elastisch nach innen verformt wird. Bei einer entsprechenden Verformung des hohlzylindrischen Wandabschnitts 72 gleiten dann die Rastabschnitte 65 über den Innenumfang der Bohrung 14. Infolge der aus dieser elastischen Verformung resultierenden Rückstellkräfte verrasten die Rastabschnitte 65 der Rastarme 59 automatisch in der Rastnut 67, sobald das Bauteil 44 seine vorbestimmte Position erreicht hat. Da im wesentlichen der hohlzylindrische Wandabschnitt 72 und nicht die Rastabschnitte 65 die elastische Verformung erfahren, verkanten die Rastabschnitte 65 nur wenig und können präzise und zuverlässig in die Rastnut 67 einrasten.

Gemäß einer weiteren, in der Figur 2 nicht gezeigten Ausführungsform weist auch die Rastnut 67 auf ihrer der Bohrung 14

zugewandten Seite Abschrägungen auf. Diese zur Abschrägung 69 der Rastabschnitte 65 komplementäre Abschrägung der Rastnut 67 bewirkt eine sichere Fixierung der Rastabschnitte 65 in der Rastnut 67.

5

Gemäß einer noch weiteren in den Figuren nicht gezeigten Ausführungsförm sind die Rastarme 57 an dem hohlzylindrischen Fortsatz 50 des Teils 44 angeformt. Die Rastarme 57 weisen einen radial von dem hohlzylindrischen Fortsatz 50 nach außen ragenden ersten Abschnitt, einen sich in axialer und der Bohrung 14 zugewandter Richtung entlang des Außenumfangs des Gehäuses 12 erstreckenden zweiten Abschnitt 62 und einen von dem zweiten Abschnitt 62 radial nach innen ragenden Rastabschnitt 64 auf. Der Rastabschnitt 64 wirkt mit einer am Außenumfang des Gehäuses 12 ausgebildeten Rastnut 66 zusammen.

15

Bei einem noch anderen Ausführungsbeispiel (nicht dargestellt) sind die Rastarme 59 ebenfalls an dem hohlzylindrischen Fortsatz 50 des Teils 44 angeformt. Die Rastarme 59 weisen einen radial von dem hohlzylindrischen Fortsatz 50 nach außen ragenden ersten Abschnitt, einen sich in axialer und von der Bohrung 14 abgewandter Richtung im Inneren der Bohrung 14 erstreckenden zweiten Abschnitt und einen von dem zweiten Abschnitt radial nach außen ragenden Rastabschnitt 65 auf. Der Rastabschnitt 65 wirkt mit einer am Innenumfang der Bohrung 14 ausgebildeten Rastnut 67 zusammen.

20

25

## Patentansprüche

- 5 1. Hauptzylinder (10) für eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage mit
- einem Gehäuse (12), das eine sich entlang einer Längsachse (A) erstreckende Bohrung (14) aufweist, deren eines Ende von einer zum Gehäuse (12) des Hauptzylinders (10) gehörenden
  - 10 Stirnwand und deren anderes, gegenüberliegendes Ende durch ein Verschlußelement (16) abdichtend verschlossen ist,
  - einem in der Bohrung (14) geführten Kolben (18), der abdichtend und axial verschiebbar durch das Verschlußelement (16) hindurchgeführt ist, und
  - 15 - einem am Kolben (18) ausgebildeten Zentralventil (20), das eine Fluidverbindung zwischen einem Fluidreservoir und einer in der Bohrung (14) durch die Stirnwand und den Kolben (18) begrenzten Druckkammer (28) ermöglicht, und das bei unbetätigtem Kolben (18) durch ein auf das Verschlußelement (16) wirkendes
  - 20 Anlagebauteil (34) in Offenstellung gehalten ist, wobei das Verschlußelement (16) aus zwei lösbar miteinander verbundenen, kreisringförmigen, sich axial aneinander anschließenden Teilen (42, 44) gebildet ist, von denen das erste, der Bohrung (14) zugewandte Teil (42) aus einem Elastomermaterial und das zweite, von der Bohrung (14) abgewandte Teil (44) aus einem starren Material besteht,
  - 25 dadurch gekennzeichnet, daß das von der Bohrung (14) abgewandte Teil (44) des Verschlußelements (16) mindestens zwei federnd nachgiebige Rastarme (57; 59) aufweist, die mit einer an dem Gehäuse (12) ausgebildeten Rastnut (66; 67) zusammenwirken.

2. Hauptzylinder nach Anspruch 1,
- 35 dadurch gekennzeichnet, daß die Rastarme (57; 59) einstückig mit dem von der Bohrung (14) abgewandten Teil (44) ausgebildet sind.

3. Hauptzylinder nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rastarm (57) einen sich in  
axialer und der Bohrung (14) zugewandter Richtung entlang des  
Außenumfangs des Gehäuses (12) erstreckenden ersten Abschnitt  
5 (62) und einen von dem ersten Abschnitt (62) radial nach innen  
ragenden Rastabschnitt (64) aufweist, und daß der Rastabschnitt  
(64) mit einer am Außenumfang des Gehäuses (12) ausgebildeten  
Rastnut (66) zusammenwirkt.

10 4. Hauptzylinder nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Rastarme (57) an einer außer-  
halb der Bohrung (14) angeordneten, kreisringförmigen Träger-  
scheibe (56) angeformt sind, die insbesondere einstückig mit  
dem von der Bohrung (14) abgewandten Teil (44) aus starrem  
15 Material verbunden ist.

5. Hauptzylinder nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rastarm (59) im Inneren der  
Bohrung (14) einen sich in axialer und von der Bohrung (14)  
20 abgewandter Richtung erstreckenden ersten Abschnitt und einen  
von dem ersten Abschnitt radial nach außen ragenden Rastab-  
schnitt (65) aufweist, und daß der Rastabschnitt (65) mit einer  
am Innenumfang der Bohrung (14) ausgebildeten Rastnut (67)  
zusammenwirkt.

6. Hauptzylinder nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt aller Rastarme  
(59) von einem hohlzylindrischen Wandabschnitt (72) gebildet  
ist, der sich von einer Basis (58) des von der Bohrung (14)  
30 abgewandten Teils (44) aus starrem Material in axialer und von  
der Bohrung (14) abgewandter Richtung erstreckt.

7. Hauptzylinder nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Rastarme (57; 59) an einen  
35 hohlzylindrischen Fortsatz (50) des Teils (44) aus starrem  
Material angeformt sind, der auf einem Betätigungsfortsatz (38)  
des Kolbens (18) geführt ist.

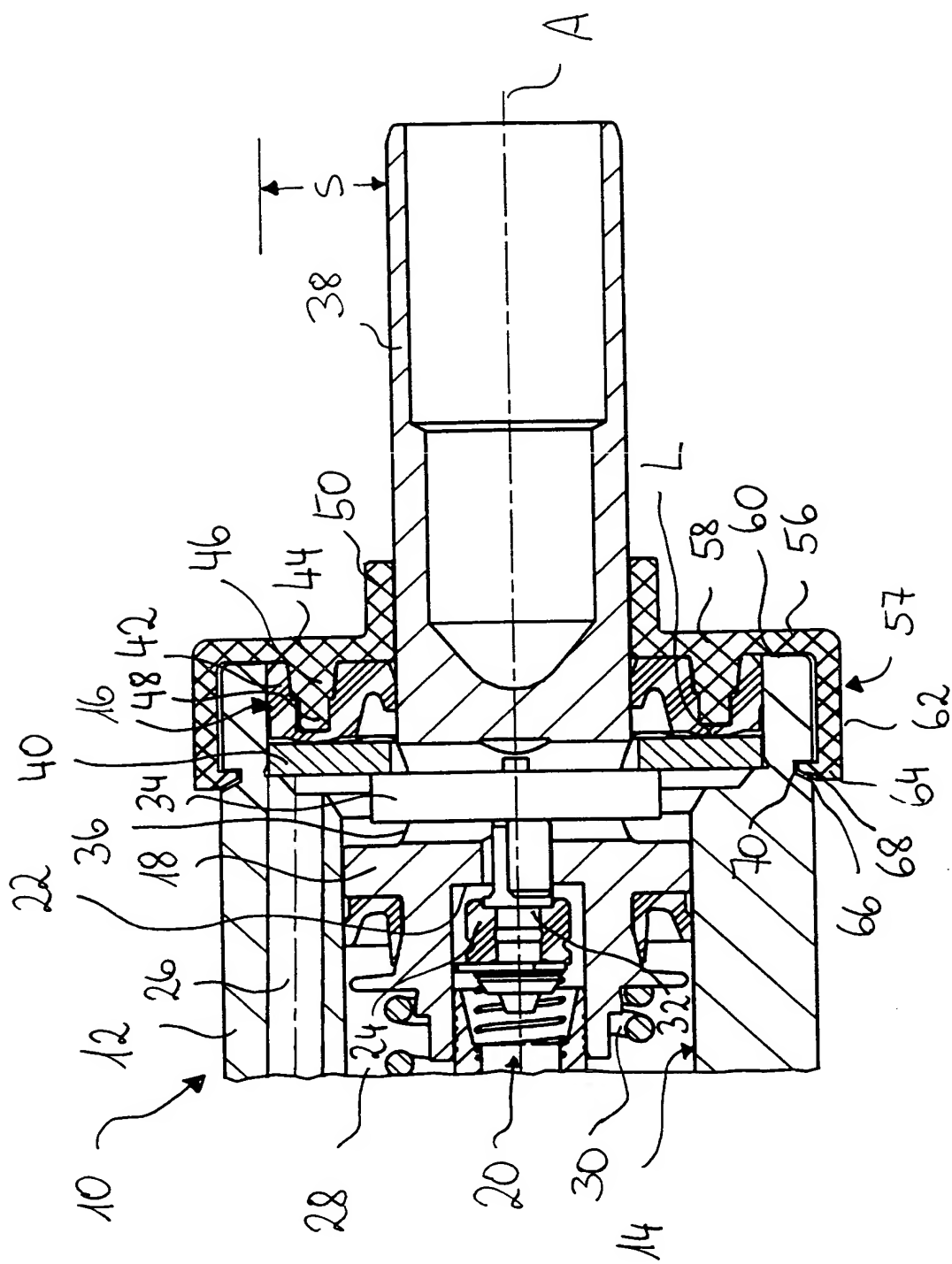


Fig. 1

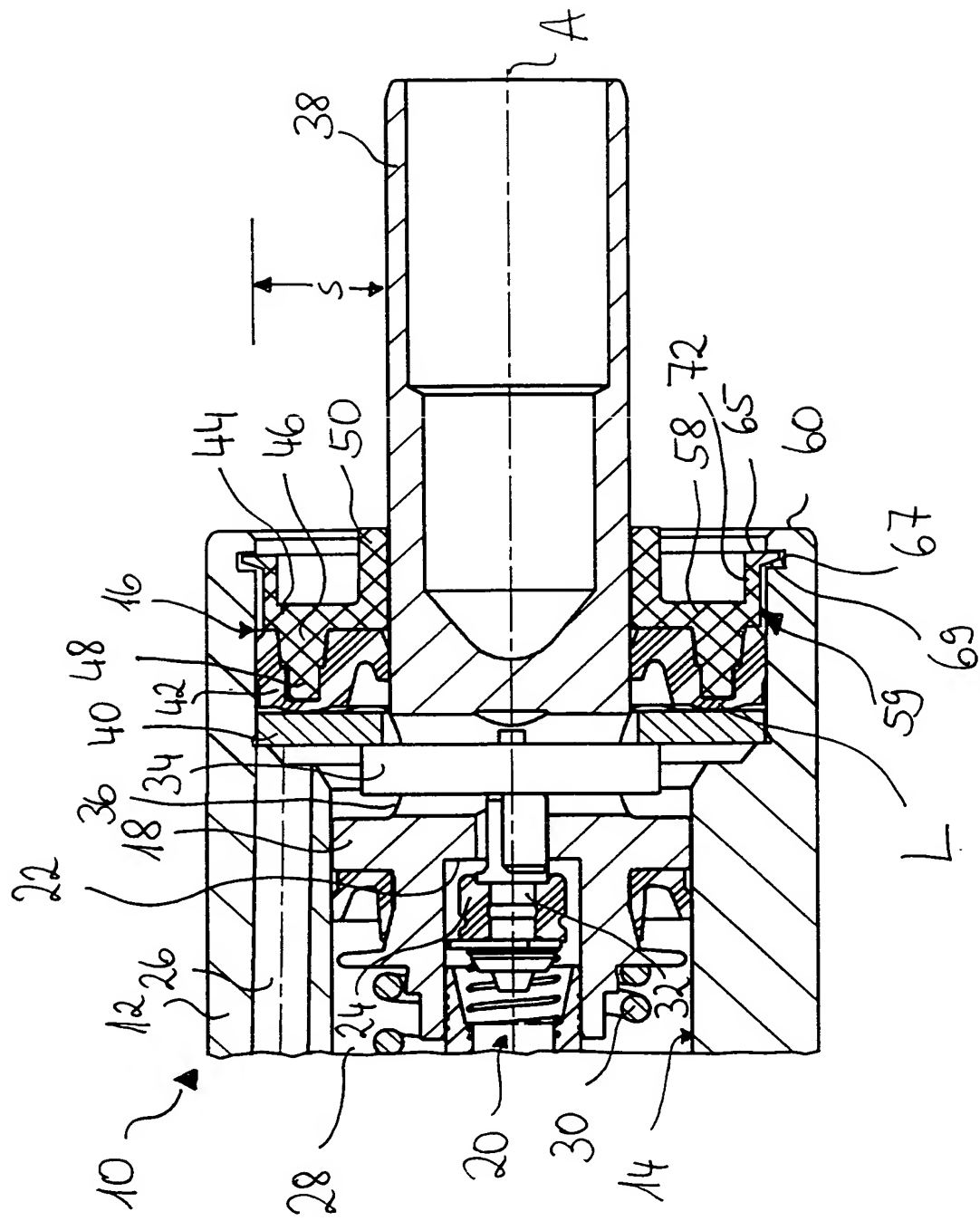


Fig. 2

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this document is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date set forth below.

Shanda J. Lawrence  
(signature)

Express Mail No. EL 822714677 US  
Date of signature and deposit - 08-22-03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
RUDOLF COHEN, et al.	)	Group Art Unit
	)	
Serial No.	)	
	)	Examiner
Filed: Herewith	)	
	)	
For: MASTER CYLINDER	)	Attorney Docket 1-24692

---

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

TRANSMITTAL OF VERIFIED ENGLISH TRANSLATION OF  
PRIORITY APPLICATION

Honorable Sir:

Attached please find a verified English translation of priority application  
No. PCT/EP02/01854.

Respectfully submitted,

Scott A. Blake  
Scott A. Blake  
Reg. No. 40,515

MacMillan, Sobanski & Todd, LLC  
One Maritime Plaza, Fourth Floor  
720 Water Street  
Toledo, Ohio 43604  
(419) 255-5900



## VERIFICATION OF A TRANSLATION

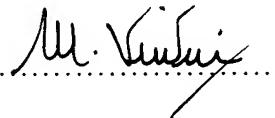
I, the below named translator, hereby declare that:

My name and post office address are as stated below:

Madgie Vintin, BA., MITI.,  
translator to Taylor & Meyer,  
20 Kingsmead Road,  
LONDON SW2 3JD

I am knowledgeable in the English language and in the language in which the below identified international application was filed, and I believe the English translation of the international application No. PCT/EP02/01854 is a true and complete translation of the above identified international application as filed.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application of any patent issued thereon.

  
.....  
(translator)

## Master cylinder

The invention relates to a master cylinder, often also called a master brake cylinder, for a vehicle hydraulic  
5 brake system having a housing, which has a bore, which extends along a longitudinal axis and is sealingly closed at one end by an end wall forming part of the housing of the master cylinder and at the other, opposite end by a closure element, having a piston, which is guided in the  
10 bore and extends in a sealing and axially displaceable manner through the closure element, and having a central valve, which is formed on the piston and enables a fluid connection between a fluid reservoir and a pressure chamber delimited in the bore by the end wall and the piston and  
15 which in the non-actuated state of the piston is held in open position by an abutment component acting upon the closure element, wherein the closure element is formed by two annular, axially mutually adjoining parts releasably connected to one another, of which the first part facing  
20 the bore is made of an elastomer material and the second part remote from the bore is made of a rigid material.  
Such a master cylinder is known from DE 196 10 834 C1.

Master cylinders of said type are used in vehicles above  
25 all together with brake-pressure control systems, wherein nowadays said brake-pressure control systems often have the function of preventing both locking of the vehicle wheels during braking (so-called antilock system) and spinning of the driving wheels during acceleration, in particular on a  
30 slippery road surface, (so-called traction control).

In the non-actuated state of the master cylinder, i.e. when the piston is in its neutral or home position, the central valve disposed in the piston is held open by an abutment

component, which is connected to the central valve and supported directly or indirectly against the end face, facing it, of the part of the closure element made of elastomer material. Upon actuation of the master cylinder, the piston with the central valve is displaced in actuating direction, wherein the abutment component detaches itself from the end face of the closure element and the central valve is closed. When after actuation of the master cylinder the piston moves back into its home position, the abutment component connected to it applies itself in a gentle and damped manner against the elastomer part of the closure element and the central valve is opened again.

The elastomer part and the part made of rigid material of the closure element are releasably connected to one another, wherein the part made of rigid material has an annular projection, which axially fully or almost fully penetrates the elastomer part. Consequently, upon a return motion of the piston into its home position the abutment component, immediately after gently applying itself against the elastomer part comes into contact with the rigid stop of the annular projection so that, irrespective of the pressure prevailing in the pressure chamber of the master cylinder, a clearly defined opening behaviour of the central valve is guaranteed.

For fastening the closure element in the bore formed in the housing of the master cylinder, at the side of the closure element facing the bore a stop plate is disposed, which is in contact with the elastomer part and is fixed in the bore by impact against a housing projection. Situated at the side remote from the bore is a snap ring, which is in contact with the part of the closure element made of rigid

material and is latched in a groove formed in the inner periphery of the bore.

The underlying object of the present invention is to make  
5 available a master cylinder having a closure element, which is easier and faster to assemble yet may be assembled securely.

Proceeding from the initially described prior art, said  
10 object is achieved according to the invention in that the part of the closure element remote from the bore has at least two compliant detent arms, which interact with a detent groove formed on the housing of the master cylinder. Said arrangement allows the complete closure element to be  
15 assembled in the most simple manner. During positioning of the closure element, an elastic deformation of the compliant detent arms occurs and the restoring forces resulting therefrom guarantee a secure latching of the detent arms in the detent groove formed in the housing of  
20 the master cylinder as soon as the closure element is situated in its predetermined position.

The detent arms are preferably formed integrally with the part of the closure element made of rigid material and  
25 remote from the bore. The component is therefore easy and inexpensive to manufacture, e.g. as a plastic injection-moulded part.

The formation of the detent arms on the part of the closure  
30 element remote from the bore may be effected in various ways. According to one embodiment of the present invention each detent arm comprises a first portion, which extends in axial direction towards the bore along the outer periphery

of the housing, and a detent portion, which projects radially inwards from the first portion. The detent portion interacts with a detent groove formed in the outer periphery of the housing. Said development of the master cylinder according to the invention enables a particularly reliable assembly of the closure element because easy visual inspection of the latching of the detent portions in the detent groove is possible.

10 In a preferred development of the invention the detent arms are formed on an annular carrier disk of the closure element, which carrier disk is disposed outside of the bore. Said carrier disk is in particular integrally connected to the part made of rigid material remote from the bore. Given said arrangement, the closure element may in a particularly simple and time-saving manner be pushed directly onto the master cylinder housing until the detent arms latch in the detent groove.

20 According to a further preferred embodiment of the master cylinder according to the invention each detent arm is disposed in the interior of the bore and comprises a first portion, which extends in axial direction away from the bore, and a detent portion, which projects radially outwards from the first portion. The detent portion interacts with a detent groove formed in the inner periphery of the bore. The arrangement of the detent arms in the interior of the bore avoids the risk of damage to the assembled closure element particularly during storage and transportation.

In a development of said embodiment the first portion of all detent arms is formed by a hollow-cylindrical wall

portion, which extends from a base of the part of the closure element remote from the bore in axial direction away from the bore. During installation of the closure element, therefore, the hollow-cylindrical wall portion  
5 elastically deforms and builds up the restoring forces that allow the detent portions to latch into the detent groove.

According to a further embodiment of the present invention the detent arms are formed on a hollow-cylindrical  
10 extension, which is guided on an actuating extension of the piston.

Two embodiments of a master cylinder according to the invention are described in detail below with reference to  
15 the accompanying diagrammatic drawings. The drawings show in:

Fig. 1 an end portion of an embodiment of the master cylinder according to the invention in  
20 longitudinal section, and

Fig. 2 an end portion of a further embodiment of the master cylinder according to the invention in longitudinal section.

25  
Figure 1 shows the force input end of a first embodiment of the master cylinder 10 according to the invention for a vehicle hydraulic brake system. The master cylinder 10 has an elongate housing 12 with a bore 14 extending along a  
30 longitudinal axis A. The one end (not shown here) of said bore 14 is usually closed in a sealing manner by an end wall forming part of the housing 12 of the master cylinder 10. The other, opposite end of the bore 14 is, as

illustrated, closed in a sealing manner by a closure element 16.

In the bore 14 a piston 18 is accommodated in a sealing and axially displaceable manner adjacent to the closure element 16. Disposed in the piston 18 is a central valve 20 having a valve seat 22 and having an axially movable valve body 24 spring-biased in the direction of the valve seat 22. The central valve 20, in the illustrated open state, via a servo bore 26 clears a fluid connection between a non-illustrated fluid reservoir, which communicates with the servo bore 26, and a pressure chamber 28, which is delimited in the bore 14 between the piston 18 and the non-illustrated, closed one end of the bore 14. The piston 18 is shown in the drawing in its neutral or home position, which it occupies in the non-actuated state and into which it is biased in a conventional manner by means of a restoring spring 30. The non-illustrated parts of the master cylinder 10 are of a conventional, known design and are therefore not described in detail. Besides the illustrated piston 18, a second piston of a similar construction may be situated in the non-illustrated part of the master cylinder 10 and is then referred to as a secondary piston.

25

The valve body 24 of the central valve 20 has a pin-shaped extension 32, which extends through the piston 18 and to the free end of which a transverse pin 34 serving as a stop component is fastened. The transverse pin 34 is accommodated in a radial through-recess 36 of an actuating extension 38 of reduced diameter, which is integrally connected to the piston 18, extends through the closure element 16, projects from the housing 12 of the master

30

cylinder 10 and is intended for connection to a non-illustrated, rod-shaped input member. When the piston 18 is in the illustrated neutral position, the transverse pin 34 therefore abuts an annular stop disk 40, which in turn is in contact with the end face of an elastomer part 42 forming part of the closure element 16, so that the central valve 20 is held in open position.

The closure element 16 further comprises a separate part 44, which axially adjoins the annular elastomer part 42, is likewise annular and is made of rigid material, e.g. of a suitable hard plastics material. At its end face facing the elastomer part 42 the part 44 made of rigid material has an annular, axially extending projection 46, which in the illustrated example tapers in the direction of its free end and the free end of which is formed by a row of pin-shaped extensions 48, which are spaced apart at regular intervals in peripheral direction and which likewise extend axially. As is evident from the drawing, the axial extension of the projection 46 (including its extensions 48) is so selected that the elastomer part 42 is axially almost fully penetrated by the projection 46. Between the end face of the elastomer part 42 in contact with the annular stop disk 40 and the end surface of each of the pin-shaped extensions 48 there is only the clearance denoted by L. The greatest cross-sectional dimension of the projection 46, which in the illustrated embodiment owing to the conical configuration of the projection 46 is to be found at its base, is less than half the cross-sectional dimension S of the elastomer part 42. For improved guidance of the actuating extension 38 the part 44 of the closure element 16 has an integrally formed, hollow-cylindrical extension 50. The parts 42 and 44 of the



closure element 16, which owing to the separate construction may be manufactured separately in an economical manner, are releasably connected to one another by joining together.

5

In the embodiment illustrated in Figure 1 the part 44 of the closure element 16 has detent arms 57, which are integrally formed on an annular carrier disk 56. The carrier disk 56 is integrally formed on a base 58 of the  
10 part 44 and disposed entirely outside of the bore 14 in abutment with an annular end face 60 of the housing wall 12. The detent arms 57 are formed in each case by a first portion 62, which extends in axial direction along the outer periphery of the housing 12, and by a detent  
15 portion 64. The detent portion 64 projects radially inwards from the first portion 62 and interacts with a detent groove 66, which is formed in the outer periphery of the master cylinder housing 12. At their side facing the bore 14 the detent portion 64 and the detent groove 66 each  
20 have bevels 68, 70.

During assembly of the part 44 the bevels 68 of the detent portions 64 interact with the end face 60 of the housing wall 12 in such a way that, as the component 44 is pushed  
25 onto the master cylinder housing 12, the first portions 62 of the detent arms 57 are progressively elastically deformed in a radially outward direction. After sufficient deformation of the first portions 62 the detent portions 64 then slide over the outer periphery of the housing 12.  
30 Because of the bias force, which results from the elastic deformation of the first portions 62, the detent portions 64 automatically latch in the detent groove 66 as soon as the part 44 has reached its predetermined position and fix

the part 44 in said position. As it is substantially the axially directed first portions 62 and not the detent portions 64 which experience the elastic deformation, the detent portions 64 are hardly tilted and may latch  
5 precisely and reliably into the detent groove 66. The bevel 70 of the detent groove 66, which is complementary to the bevel 68 of the detent portions 64, effects a secure fixing of the detent portions 64 in the detent groove 66.

10 In the embodiment of the invention illustrated in Fig. 2 the part 44 of the closure element 16, in the installed state, is disposed entirely in the interior of the bore 14. The part 44 has detent arms 59 formed integrally on the annular base 58. A first portion of the detent arms 59,  
15 which extends in the interior of the bore in axial direction away from the bore 14, is formed by a hollow-cylindrical wall portion 72, which is integrally connected to the base 58. The outside diameters of the base 58 and the hollow-cylindrical wall portion 72 are in each case  
20 smaller than the inside diameter of the bore 14. Detent portions 65 project in a radially outward direction from the hollow-cylindrical wall portion 72 and interact with a detent groove 67, which is formed in the inner periphery of the bore 14. The detent portions 65 at their side facing  
25 the bore 14 have bevels 69.

During assembly the component 44 is introduced into the bore 14, wherein the bevels 69 of the detent portions 65 interact with the end face 60 of the housing wall 12 in  
30 such a way that the hollow-cylindrical wall portion 72 is progressively elastically deformed in a radially inward direction. Given suitable deformation of the hollow-cylindrical wall portion 72 the detent portions 65 then

slide over the inner periphery of the bore 14. As a result of the restoring forces resulting from said elastic deformation the detent portions 65 of the detent arms 59 latch automatically in the detent groove 67 as soon as the component 44 has reached its predetermined position. As it is substantially the hollow-cylindrical wall portion 72 and not the detent portions 65 that experience the elastic deformation, the detent portions 65 are only slightly tilted and may latch precisely and reliably into the detent groove 67.

According to a further embodiment, which is not shown in Figure 2, the detent groove 67 at its side facing the bore 14 also has bevels. Said bevel of the detent groove 67, which is complementary to the bevel 69 of the detent portions 65, effects a secure fixing of the detent portions 65 in the detent groove 67.

According to yet another embodiment, which is not shown in the drawings, the detent arms 57 are formed on the hollow-cylindrical extension 50 of the part 44. The detent arms 57 comprise a first portion, which projects radially outwards from the hollow-cylindrical extension 50, a second portion 62, which extends along the outer periphery of the housing 12 in axial direction away from the bore 14, and a detent portion 64, which projects radially inwards from the second portion 62. The detent portion 64 interacts with a detent groove 66 formed in the outer periphery of the housing 12.

30

In yet another embodiment (not shown) the detent arms 59 are formed likewise on the hollow-cylindrical extension 50 of the part 44. The detent arms 59 comprise a first

portion, which projects radially outwards from the hollow-cylindrical extension 50, a second portion, which extends in axial direction away from the bore 14 in the interior of the bore 14, and a detent portion 65, which projects  
5 radially outwards from the second portion. The detent portion 65 interacts with a detent groove 67 formed in the inner periphery of the bore 14.

## Claims

1. Master cylinder (10) for a vehicle hydraulic brake system having
  - 5 - a housing (12), which has a bore (14), which extends along a longitudinal axis (A) and which is sealingly closed at one end by an end wall forming part of the housing (12) of the master cylinder (10) and at the other, opposite end by a closure element (16),
  - 10 - a piston (18), which is guided in the bore (14) and extends in a sealing and axially displaceable manner through the closure element (16), and
  - a central valve (20), which is formed on the piston (18) and enables a fluid connection between a
  - 15 fluid reservoir and a pressure chamber (28) delimited in the bore (14) by the end wall and the piston (18) and which in the non-actuated state of the piston (18) is held in open position by an abutment component (34) acting upon the closure element (16),
  - 20 wherein the closure element (16) is formed by two annular, axially mutually adjoining parts (42, 44), which are releasably connected to one another and of which the first part (42) facing the bore (14) is made of an elastomer material and the second part (44)
  - 25 remote from the bore (14) is made of a rigid material, characterized in that
  - the part (44) of the closure element (16) remote from the bore (14) has at least two compliant detent arms (57; 59), which interact with a detent groove (66; 67)
  - 30 formed in the housing (12).
2. Master cylinder according to claim 1, characterized in that the detent arms (57; 59) are

formed integrally with the part (44) remote from the bore (14).

3. Master cylinder according to claim 1 or 2,  
5 characterized in that each detent arm (57) comprises a first portion (62), which extends along the outer periphery of the housing (12) in axial direction away from the bore (14), and a detent portion (64), which projects radially inwards from the first portion (62),  
10 and that the detent portion (64) interacts with a detent groove (66) formed in the outer periphery of the housing (12).
4. Master cylinder according to claim 3,  
15 characterized in that the detent arms (57) are formed on an annular carrier disk (56); which is disposed outside of the bore (14) and which is in particular integrally connected to the part (44) made of rigid material remote from the bore (14).  
20
5. Master cylinder according to claim 1 or 2,  
characterized in that each detent arm (59) in the interior of the bore (14) comprises a first portion, which extends in axial direction away from the  
25 bore (14), and a detent portion (65), which projects radially outwards from the first portion, and that the detent portion (65) interacts with a detent groove (67) formed in the inner periphery of the bore (14).  
30
6. Master cylinder according to claim 5,  
characterized in that the first portion of all detent arms (59) is formed by a hollow-cylindrical wall

portion (72), which extends from a base (58) of the part (44) made of rigid material remote from the bore (14) in axial direction away from the bore (14).

- 5 7. Master cylinder according to one of claims 1, 2, 3 or 5,  
characterized in that the detent arms (57; 59) are formed on a hollow-cylindrical extension (50) of the part (44) made of rigid material, which extension (50)  
10 is guided on an actuating extension (38) of the piston (18).

## Abstract

## Master cylinder

5 A master cylinder (10) for a vehicle hydraulic brake system has a housing (12), which has a bore (14), which extends along a longitudinal axis (A) and is sealingly closed at one end by an end wall forming part of the housing (12) of the master cylinder (10) and at the other, opposite end by  
10 a closure element (16). A piston (18), which is guided in the bore (14), extends in a sealing and axially displaceable manner through the closure element (16). A central valve (20) is formed on the piston (18) and enables a fluid connection between a fluid reservoir and a pressure  
15 chamber (28) delimited in the bore (14) by the end wall and the piston (18) and, in the non-actuated state of the piston (18), is held in open position by an abutment component (34) acting upon the closure element (16). The closure element (16) is formed by two annular, axially  
20 mutually adjoining parts (42, 44), which are releasably connected to one another and of which the first part (42) facing the bore (14) is made of an elastomer material and the second part (44) remote from the bore (14) is made of a rigid material. For easy and reliable assembly, the  
25 part (44) of the closure element (16) remote from the bore (14) has at least two compliant detent arms (57), which interact with a detent groove (66) formed in the housing (12).

30 Fig. 1



CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this document is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date set forth below.

  
(signature)

Express Mail No. EL 822714677 US

Date of signature and deposit - 08-22-03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
RUDOLF COHEN, et al.	)	Group Art Unit
	)	
Serial No.	)	
	)	Examiner
Filed: Herewith	)	
	)	
For: MASTER CYLINDER	)	Attorney Docket 1-24692

---

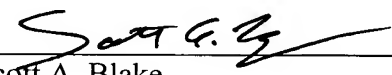
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

TRANSMITTAL OF VERIFIED ENGLISH TRANSLATION OF  
AMENDMENT UNDER ARTICLE 34 PCT

Honorable Sir:

Attached please find a verified English translation of Amendment under Article 34 PCT.

Respectfully submitted,

  
Scott A. Blake  
Reg. No. 40,515

MacMillan, Sobanski & Todd, LLC  
One Maritime Plaza, Fourth Floor  
720 Water Street  
Toledo, Ohio 43604  
(419) 255-5900

V E R I F I C A T I O N

I, Madgie Vintin, BA., MITI., translator to Taylor and Meyer of 20 Kingsmead Road, London, SW2 3JD, hereby declare that I am the translator of the documents attached, and certify that the following is a true translation, to the best of my knowledge and belief.

Madgie Vintin  
(translator)

1st July 2003  
(date)

Amended claims 1 to 4

1. Master cylinder (10) for a vehicle hydraulic brake system having
  - 5 - a housing (12), which has a bore (14), which extends along a longitudinal axis (A) and which is sealingly closed at one end by an end wall forming part of the housing (12) of the master cylinder (10) and at the other, opposite end by a closure element (16),
  - 10 - a piston (18), which is guided in the bore (14) and extends in a sealing and axially displaceable manner through the closure element (16), and
  - a central valve (20), which is formed on the piston (18) and enables a fluid connection between a
  - 15 fluid reservoir and a pressure chamber (28) delimited in the bore (14) by the end wall and the piston (18) and which in the non-actuated state of the piston (18) is held in open position by an abutment component (34) abutting a stop element (40), wherein the closure
  - 20 element (16) is formed by two annular, axially mutually adjoining parts (42, 44), which are releasably connected to one another and of which the first part (42) facing the bore (14) is made of an elastomer material and the second part (44) remote
  - 25 from the bore (14) is made of a rigid material, and wherein the part (44) of the closure element (16) remote from the bore (14) has at least two compliant detent arms (59), which interact with a detent groove (67) formed in the inner periphery of the
  - 30 bore (14),
  - characterized in that each detent arm (59) in the interior of the bore (14) comprises a first portion, which extends in axial direction away from the bore (14), and a detent portion (65), which projects

radially outwards from the first portion, wherein the detent portion (65) extends substantially at right angles to the first portion, and wherein the stop element (40) is in contact with an end face of the part (42) of the closure element (16) made of an elastomer material.

2. Master cylinder according to claim 1, characterized in that the detent arms (59) are formed integrally with the part (44) remote from the bore (14).
3. Master cylinder according to one of claims 1 or 2, characterized in that the first portion of all detent arms (59) is formed by a hollow-cylindrical wall portion (72), which extends from a base (58) of the part (44) made of rigid material remote from the bore (14) in axial direction away from the bore (14).
4. Master cylinder according to one of claims 1 or 2, characterized in that the detent arms (59) are formed in a hollow-cylindrical extension (50) of the part (44) made of rigid material, which extension (50) is guided on an actuating extension (38) of the piston (18).